

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-084509

(43)Date of publication of application : 31.03.1998

(51)Int.Cl.

H04N 5/335

H01L 27/14

(21)Application number : 08-236303

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRON CORP

(22)Date of filing : 06.09.1996

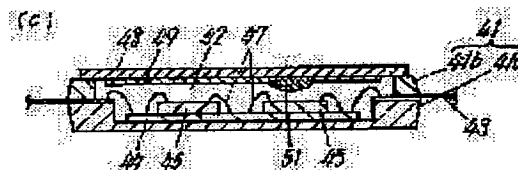
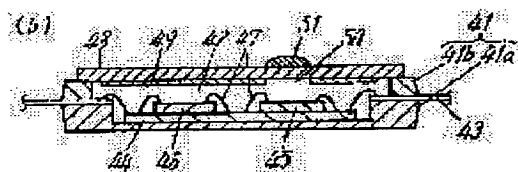
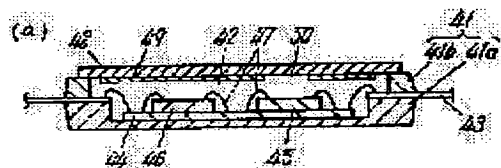
(72)Inventor : SANO YOSHIKAZU
TERAKAWA SUMIO
ASAUMI MASASHI
CHATANI YOSHIKAZU
TANAKA OMICHI

(54) IMAGE PICKUP DEVICE AND ITS MANUFACTURE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To make the image pickup device used for an image pickup section of a video camera or an electronic still camera small in size and light in weight together with its peripheral circuit.

SOLUTION: A board 44 with a solid-state image pickup chip 45 and its peripheral circuit element chip 46 mounted thereon is contained in a recessed part 42 of a ceramic package 41 and the ceramic package 41 is sealed by a glass plate 48 to make the size of the image pickup device small and to reduce the weight, and since the length of the interconnection wire for the solid-state image pickup chip 45 and its peripheral circuit element chip 46 is reduced, the its electric characteristic is improved.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

13.06.2003

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

1/3

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-84509

(43) 公開日 平成10年(1998) 3月31日

(51) Int.Cl. ⁸	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 4 N 5/335			H 0 4 N 5/335	V
H 0 1 L 27/14			H 0 1 L 27/14	D

審査請求 未請求 請求項の数18 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願平8-236303

(22) 出願日 平成8年(1996) 9月6日

(71) 出願人 000005843

松下電子工業株式会社

大阪府高槻市幸町1番1号

(72) 発明者 佐野 義和

大阪府高槻市幸町1番1号 松下電子工業株式会社内

(72) 発明者 寺川 澄雄

大阪府高槻市幸町1番1号 松下電子工業株式会社内

(72) 発明者 浅海 政司

大阪府高槻市幸町1番1号 松下電子工業株式会社内

(74) 代理人 弁理士 滝本 智之 (外1名)

最終頁に続く

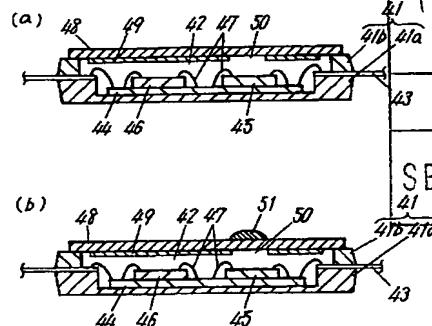
(54) 【発明の名称】 撮像装置およびその製造方法

(57) 【要約】

【課題】 ビデオカメラや電子スチールカメラの撮像部に用いられる撮像装置を周辺回路を含めて小型化、軽量化することを目的とする。

【解決手段】 セラミックパッケージ41の凹部42に、固体撮像素子チップ45やその周辺回路素子チップ46を搭載した基板44が収納されており、セラミックパッケージ41がガラス板48で封止された構成とすることにより、撮像装置を小型化、軽量化できるとともに、固体撮像素子チップ45と周辺回路素子チップ46に関わる相互配線長を短くできるので電気的特性を向上させることができる。

41 セラミックパッケージ (収納容器) 45 固体撮像素子チップ
42 凹部 46 周辺回路素子チップ
44 基板 48 ガラス板 (蓋体)



FP04-0066-
00W0-HP
04.7.20
SEARCH REPORT

【特許請求の範囲】

【請求項1】 収納容器の凹部に固体撮像素子チップおよびその周辺回路素子チップを搭載した基板が収納され、前記収納容器が透明部材からなる蓋体で凹部を中空に封止されている撮像装置。

【請求項2】 透明部材からなる蓋体の表面および裏面の少なくとも一方に、固体撮像素子チップの撮像領域に対応して透光部を有する遮光膜を備えた請求項1記載の撮像装置。

【請求項3】 遮光膜の一部に設けられた透光部に対応する蓋体の表面または裏面の領域にレンズ状透明体を配設した請求項2記載の撮像装置。

【請求項4】 固体撮像素子チップおよびその周辺回路素子チップを搭載した基板が、表面に絶縁膜が形成された導電性基板であり、かつ前記絶縁膜上に薄膜導体配線が形成されている請求項1記載の撮像装置。

【請求項5】 導電性基板がシリコン基板または金属基板である請求項4記載の撮像装置。

【請求項6】 固体撮像素子チップおよびその周辺回路素子チップを搭載した基板が、絶縁性基板の上に導電膜が形成されその上に絶縁膜が形成されたものであり、かつ前記絶縁膜上に薄膜導体配線が形成されている請求項1記載の撮像装置。

【請求項7】 固体撮像素子チップおよびその周辺回路素子チップを搭載した基板が、絶縁性基板であり、かつ前記絶縁性基板の一方の主面に薄膜導体配線が形成されており、他方の主面のほぼ全面に導電膜が形成されている請求項1記載の撮像装置。

【請求項8】 固体撮像素子チップが基板にフェイスアップで搭載され、その周辺回路素子チップが基板にフェイスダウンで搭載されている請求項1記載の撮像装置。

【請求項9】 一主面に固体撮像素子チップおよび薄膜導体配線が作り込まれている半導体基板上の所定の領域に周辺回路素子チップが実装されており、前記半導体基板が収納容器の凹部に収納されており、かつ少なくとも前記固体撮像素子チップの撮像領域に対応する領域が透明である蓋体により収納容器が中空に封止されている固体撮像装置。

【請求項10】 周辺回路素子チップがフェイスダウンで搭載されていることを特徴とする請求項9記載の撮像装置。

【請求項11】 周辺回路素子チップがフェイスアップで搭載されており、かつ前記周辺回路素子チップの少なくとも表面が不透明樹脂で被覆されていることを特徴とする請求項9記載の撮像装置。

【請求項12】 収納容器の凹部に固体撮像素子チップおよびその周辺回路素子チップを搭載した基板が収納され、前記収納容器が固体撮像素子チップの上方に透明窓を有する不透明部材からなる蓋体で封止されてなる撮像装置。

【請求項13】 透明窓の表裏いずれかの主面にレンズ状透明体を備えた請求項12記載の撮像装置。

【請求項14】 撮像素子の主面を鉛直線に対し平行に保持して撮影する場合に周辺回路素子チップのうち少なくとも固体撮像素子チップより発熱の大なる周辺回路素子チップが前記固体撮像素子チップの上方に配置されるように、撮像素子チップおよび周辺回路素子チップを基板上で配置したことを特徴とする請求項1、2、4、9または12記載の撮像装置。

【請求項15】 収納容器の外形の1辺の2等分線上に固体撮像素子チップの撮像領域中心が一致するように固体撮像素子チップが配置されてなる請求項1または請求項9記載の撮像装置。

【請求項16】 収納容器の外形の対角線が交叉する点と固体撮像素子チップの撮像領域中心が一致するように固体撮像素子チップが配置されてなる請求項1または請求項9記載の撮像装置。

【請求項17】 導電性基板上に第1の絶縁膜を形成する工程と、前記第1の絶縁膜上に第1の薄膜導体配線を形成する工程と、前記第1の薄膜導体配線を覆って第2の絶縁膜を形成する工程と、前記第2の絶縁膜上に第2の薄膜導体配線を形成する工程と、前記基板上に固体撮像素子チップ、周辺回路素子チップを実装する工程と、前記各チップの電極と前記第1または第2の薄膜導体配線とを接続する工程と、前記基板を収納容器内に設置する工程と、前記基板上の第1または第2の薄膜導体配線と収納容器の外部リードとを接続する工程と、少なくとも固体撮像素子チップの撮像領域に対応する部分に透光部を有する蓋体で前記収納容器を気密封止する工程とを有する撮像装置の製造方法。

【請求項18】 導電性基板がシリコン基板であり、絶縁膜がシリコン酸化膜、シリコン窒化膜またはシリコン窒化酸化膜である請求項17記載の撮像装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、固体撮像素子、固体撮像素子を駆動する駆動回路、固体撮像素子からの信号を処理する信号処理回路、これらを制御する制御回路などからなる撮像装置およびその製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、民生用のビデオカメラにおいて、忠実な色彩の再現性や微細なディテールの表現など高画質に関する要求とともに持ち運びに便利な小型化、薄型化、軽量化等に関する要求が高まってきている。このような要求に応えるために固体撮像素子およびその周辺回路を含んで撮像装置を小型化・薄型化する技術開発がなされている。

【0003】図9は一般的な撮像装置の回路ブロック図である。図9において、1は光学レンズ、2は固体撮像

素子、3は固体撮像素子2の駆動部、4は固体撮像素子2から出力された信号を処理する信号処理部、5は撮像装置の制御部である。駆動部3は主として相関二重サンプリング回路(CDS回路)6、垂直ドライバ回路7、垂直ドライバ回路7に対するコントロールゲート回路(CG回路)8および垂直走査信号を供給する走査信号発生回路(SSG回路)9等から構成されている。信号処理部4は主としてCDS回路6からの信号を映像信号に変換する信号処理回路からなり、この映像信号はアナログ信号出力端子12から出力される。また制御部5は主としてマイコン11から構成されており、I/O端子13を通して外部との信号授受を行っている。

【0004】このような構成において、I/O端子13からの信号によって制御部5からCG回路8および信号処理回路10へ制御信号が出力される。CG回路8は制御部5からの制御信号を受けて垂直ドライバ回路7を駆動し、垂直ドライバ回路7は垂直ドライバ信号を出力し固体撮像素子2を作動させる。固体撮像素子2から出力された信号はまずCDS回路6で処理された後、信号処理回路10へ送出される。信号処理回路10からの映像信号はアナログ信号出力端子12を介して出力される。

【0005】図10は従来の固体撮像素子の要部断面図である。図10において、21はセラミックパッケージ、21aはセラミックパッケージ21を構成する容器、21bはセラミックパッケージ21を構成する枠体、22は凹部、23はリード、24は固体撮像素子チップ、25は金属細線、26はガラス板である。なお図10ではセラミックパッケージ21の容器21aと枠体21bの間にリード23を挟んだ構成を示しているが、リード23の代わりに容器21aの表面にメタライズ配線が形成されリード23が外部でメタライズ配線と接続されたものもある。

【0006】従来の固体撮像素子は、セラミックパッケージ21の凹部22に固体撮像素子チップ24を導電性接着剤等で接着固定し、固体撮像素子チップ24の電極(図示せず)とリード23とを金属細線25で接続した後、ガラス板26で凹部22を中空に保持して封止した構成となっている。

【0007】図11は従来の撮像装置の一例を示す図である。図11において、31は第1のプリント基板、32は第2のプリント基板、33は第1のプリント基板31に形成された回路と第2のプリント基板32に形成された回路とを接続するフレキシブルケーブル、34は図10に示すパッケージされた固体撮像素子、35は抵抗やコンデンサなどの回路部品、36および37は固体撮像素子34の駆動回路部や信号処理回路部を構成する各周辺回路素子、38は抵抗やコンデンサなどの回路部品である。

【0008】図11に示すように従来の撮像装置は2枚のプリント基板31、32を用い、第1のプリント基板

31にはセラミックパッケージなどに搭載された固体撮像素子34と回路部品35を実装し、第2のプリント基板32に周辺回路素子36、37を実装している。これらのプリント基板は約4cm角で、2枚のプリント基板を重ね合わせた高さは1cm程度であった。なお、撮像装置としてはさらに光学レンズを搭載する必要があるが、図11では省略した。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】このような撮像装置はビデオカメラや電子スチルカメラの撮像部としてますますその用途を広げているが、いずれの用途においても機能、性能の向上とともに小型化・軽量化・薄型化が必須要件となってきた。図11に示す構造では一応固体撮像素子およびいくつかの周辺回路素子をモジュール化することによりコンパクト設計にはなっているが、パッケージされた半導体素子を用いており、かつプリント基板に半田結線することになるため小型化・薄型化には限界がある。またプリント基板上では配線の引き回しが長くなるために配線容量が大きくなり、この配線容量に対する充放電による不要輻射が問題となる。また配線の引き回しが長くなると信号遅延が生じ、信号の高速化に限界を生じることになる。

【0010】また従来の撮像装置においては、固体撮像素子チップおよび周辺回路素子チップの配置が規定されなく、固体撮像素子チップを鉛直に立てて使用する際に固体撮像素子チップが上方にくるように配置されるのが通例であった。しかしながら、近年、周辺回路素子チップも高密度化されてきており、その発熱量が無視できなくなってきた。すなわち周辺回路素子チップの発熱によってパッケージ内の雰囲気加熱され、対流することによってパッケージ内の上下方向で温度差が生じる。固体撮像素子の暗電流は温度に敏感で、その温度変化は約2倍/(8~10℃)と言われている。暗電流が多くなると画面の暗いシーンを撮影した場合に画面上にザラつきが出るなど画質が劣化することになる。

【0011】本発明は、このような課題を解決し、固体撮像素子および駆動部、信号処理部、制御部を構成する各半導体素子を小型・軽量・薄型に実装してモジュール化し、かつ画質の劣化を抑制した撮像装置を提供することを目的とする。

【0012】

【課題を解決するための手段】この目的を達成するために本発明の撮像装置は、固体撮像素子および関連する周辺回路素子をベアチップの状態で同一平面パッケージ内に搭載したものである。これにより、撮像装置が小型・軽量・薄型化されるとともに配線の引き回しが短くなり電気的特性が向上する。

【0013】また固体撮像素子チップおよび関連する周辺回路素子チップを搭載する基板として表面が平坦でかつその表面に絶縁膜が形成された導電性基板を使用する

10

20

30

40

50

ことにより、配線密度、基板を通しての放熱が向上するため各素子チップを高密度に搭載することができる。

【0014】また固体撮像素子チップと周辺回路素子チップの基板上の配置を、固体撮像素子チップの主面を鉛直に立てて撮影する場合に、少なくとも発熱量の大なる周辺回路素子チップを固体撮像素子チップの上方にくるように基板上に配置しておくことにより、固体撮像素子チップに対する熱の影響を少なくでき、画質の劣化を抑制することができる。

【0015】また撮像装置のパッケージの外形の一辺の2等分線上に固体撮像素子チップの撮像領域中心を一致させるか、またはパッケージの外形の対角線の交点と固体撮像素子チップの撮像領域中心を一致させた構成とすることにより、撮像装置をカメラに組み込む際の取付精度を向上させることができる。

【0016】

【発明の実施の形態】本発明の請求項1に記載の発明は、収納容器の凹部に固体撮像素子チップおよびその周辺回路素子チップを搭載した基板が収納され、その収納容器を透明部材からなる蓋体で凹部を中空に封止した構成としたものであり、小型化とともに配線の引き回しが短くなり電気的特性が向上する。

【0017】請求項2に記載の発明は、請求項1に記載の発明において、透明部材からなる蓋体の表面および裏面の少なくとも一方に、固体撮像素子チップの撮像領域に対応して透光部を有する遮光膜を備えた構成としたものであり、小型化・電気特性向上とともに周辺回路素子チップへの外部光の影響をなくすことができる。

【0018】請求項3に記載の発明は、請求項2に記載の発明において、遮光膜の一部に設けられた透光部に対応する蓋体の表面または裏面の領域にレンズ状透明体を配設した構成としたものであり、小型化・電気特性向上とともに固体撮像素子チップへ入射する光量を多くすることができる。

【0019】請求項4に記載の発明は、請求項1に記載の発明において、固体撮像素子チップおよびその周辺回路素子チップを搭載した基板が、表面に絶縁膜が形成された導電性基板であってかつ絶縁膜上に薄膜導体配線が形成されている構成としたものであり、基板上に微細配線および多層配線を容易に形成することができるため、さらに小型化が可能となる。また導電性基板を使用することにより、不要輻射を防止することができる。

【0020】請求項5に記載の発明は、請求項1に記載の発明において、固体撮像素子チップおよびその周辺回路素子チップを搭載した基板が、表面に絶縁膜が形成されたシリコン基板または金属基板であり、かつ絶縁膜上に薄膜導体配線が形成されている構成としたものであり、特に基板がシリコン基板の場合は半導体製造技術を利用して基板上に微細配線および多層配線を容易に形成

【0021】請求項6に記載の発明は、請求項1に記載の発明において、固体撮像素子チップおよびその周辺回路素子チップを搭載した基板が絶縁性基板の上に導電膜が形成され、その上に絶縁膜が形成されており、その絶縁膜の上に薄膜導体配線が形成された構成としたものであり、安価な基板を用いても不要輻射を防止できる。

【0022】請求項7に記載の発明は、請求項1に記載の発明において、固体撮像素子チップおよびその周辺回路素子チップを搭載した基板が絶縁性基板であって一方の主面には薄膜導体配線が形成され、他方の主面のほぼ全面に導電膜が形成された構成としたものであり、他方の主面に形成された導電膜は薄膜でなく例えば塗布型の導電膜でもよいため製造工程が簡略化できる。

【0023】請求項8に記載の発明は、請求項1に記載の発明において、固体撮像素子チップが基板にフェイスアップで載置され、その周辺回路素子チップが基板にフェイスダウンで載置されている構成としたものであり、周辺回路素子チップは回路が形成された主面が基板側に向いているために透明部材からなる蓋体に必ずしも遮光膜を必要としない。

【0024】請求項9に記載の発明は、一主面に固体撮像素子チップおよび薄膜導体配線が作り込まれている半導体基板上の所定の領域に周辺回路素子チップが実装されており、半導体基板が収納容器の凹部に収納されており、かつ少なくとも固体撮像素子チップの撮像領域に対応する領域が透明である蓋体により収納容器が中空に封止されている構成としたものであり、さらに小型化・薄型化ができる。

【0025】請求項10に記載の発明は、請求項9に記載の発明において、周辺回路素子チップがフェイスダウンで搭載されている構成としたものであり、周辺回路が形成された主面が基板側に向いているために透明部材からなる蓋体に必ずしも遮光膜を必要としない。

【0026】請求項11に記載の発明は、請求項9に記載の発明において、基板にフェイスアップで搭載された周辺回路素子チップの少なくとも表面が不透明樹脂で被覆された構成とすることにより、透明部材からなる蓋体に必ずしも遮光膜を必要としない。

【0027】請求項12に記載の発明は、収納容器の凹部に固体撮像素子チップおよびその周辺回路素子チップを搭載した基板が収納され、収納容器を固体撮像素子チップの上方に透明窓を有する不透明部材からなる蓋体で封止した構成としたものであり、蓋体の構造は複雑であるが、周辺回路素子チップに対する完全な遮光が可能となる。

【0028】請求項13に記載の発明は、請求項12に記載の発明において、透明窓に対応する蓋体のいずれかの主面の領域にレンズ状透明体を備えた構成としたものであり、固体撮像素子チップへの入射光を増やすことができる。またレンズ状透明体の代わりにピンホールレン

ズを採用することで外付けレンズが不要となり、超薄型のレンズ付きカメラシステムを構成することができる。

【0029】請求項14に記載の発明は、撮像素子の主面を鉛直線に対し平行にして撮影する場合に周辺回路素子チップのうち少なくとも固体撮像素子チップより発熱の大なる周辺回路素子チップが固体撮像素子チップの上方に配置されるように、撮像素子チップおよび周辺回路素子チップを基板上で配置したもので、周辺回路素子チップの発熱による対流で固体撮像素子チップが加熱されることを抑制できる。固体撮像素子チップの温度上昇を抑制することにより暗電流の増加を抑制することができ、暗いシーンの撮影における画質の劣化を低減できる。

【0030】請求項15に記載の発明は、請求項1または9に記載の発明において、収納容器の1辺の2等分線上に固体撮像素子チップの撮像領域中心が一致するように固体撮像素子チップを配置したものであり、このようにして得られた撮像装置をカメラ等に組み込む際に容易に光学中心を出すことができる。

【0031】請求項16に記載の発明は、請求項1または9に記載の発明において、収納容器の外形の対角線が交叉する点と固体撮像素子チップの撮像領域中心が一致するように固体撮像素子チップを配置したものであり、さらに高精度に光学中心を出すことができる。

【0032】請求項17に記載の発明は、導電性基板上に絶縁膜を形成する工程と、絶縁膜上に導体配線を形成する工程と、基板上に固体撮像素子チップおよびその周辺回路素子チップを実装し相互配線する工程と、基板を収納容器内に設置する工程と、基板上の導体配線と収納容器のリードとを接続する工程と、固体撮像素子チップの撮像領域に対応して透光部を有する蓋体で収納容器を気密封止する工程とを有するものであり、高密度実装できるとともに基板の状態で撮像装置の動作試験を実施することができる。

【0033】請求項18に記載の発明は請求項17に記載の発明において、導電性基板としてシリコン基板を用いたものであり、半導体製造技術を用いて容易に高密度配線基板が形成できるものである。

【0034】以下、本発明の実施の形態について、図1～図8を用いて説明する。

(実施の形態1) 図1(a)は本発明の実施の形態1における撮像装置の断面図を示し、41はセラミックパッケージ、41aはセラミックパッケージ41を構成する容器、41bはセラミックパッケージ41を構成する枠体、42は凹部、43はリード、44は基板、45は固体撮像素子チップ、46は周辺回路素子チップ、47は金属細線、48はガラス板、49は遮光膜、50は遮光膜49に設けた透光部である。

【0035】基板44の表面には導体配線(図示せず)が形成されており、所定の位置に固体撮像素子チップ4

5およびその周辺回路素子チップ46が導電性ペースト等で接着固定されている。なお周辺回路素子チップ46は1個しか示していないが、実際には固体撮像素子チップ45の駆動部を構成するIC、信号処理部を構成するIC、制御部を構成するICなどがベアチップ実装されている。これらの周辺回路素子チップ46と基板44上の薄膜導体配線および薄膜導体配線とリード43の間は金属細線47で相互接続されている。セラミックパッケージ41は、遮光膜49を備えたガラス板48で封止されている。図1(a)に示す例では、固体撮像素子チップ45の直上のみに遮光膜49に透光部50が形成されている。

【0036】なおセラミックパッケージ41は容器41a、枠体41bおよびリード43から構成されているが、他に容器41aに印刷配線を形成し、セラミックパッケージ41の外側に印刷配線とリードをろう付けしたものがある。またセラミックパッケージ41の代わりに不透明樹脂で形成された中空のプラスチックパッケージを用いてもよい。

【0037】なお入射光を有効利用するために固体撮像素子チップ45の前面にレンズを設けることが効果的であるが、この構造を本実施の形態で実現するためには、図1(b)または図1(c)に示すように、ガラス板48の透光部50に対応する領域の一方の面にレンズ状透明体51を形成すればよいことになる。なお図1(c)のようにセラミックパッケージ41の内側にレンズ状透明体51を設置することによりガラス板48の表面を平坦にしておくことができ、本撮像装置をカメラ等に組み込む際にレンズ状透明体51が邪魔になることがない。また図1(c)の形態でピンホールレンズを組み込んだ場合は、外付けレンズを省略することができ、構造の簡略化と小型で薄いカメラシステムが構成できる。

【0038】以上のように同一パッケージ内に固体撮像素子チップ45とその周辺回路素子チップ46を収納することにより、撮像装置自体を小型化できるとともに配線長を短くして電気的特性を向上させることができる。

【0039】(実施の形態2) 図2は本発明の実施の形態2における撮像装置の断面図を示したものであり、基本的には図1に示す実施の形態1と同じであるため図1と同一箇所には同一符号を付して説明を省略する。実施の形態2は基本的には実施の形態1と同様に、凹部42を備えたセラミックパッケージ41内に固体撮像素子チップ45や周辺回路素子チップ46を搭載した基板44を収納したものである。

【0040】本実施の形態が実施の形態1と異なる点は、周辺回路素子チップ46がフェイスダウンで基板44に搭載されている点であり、この周辺回路素子チップ46の端子には半田または金などよりなる突起電極47aが形成されている。

【0041】本実施の形態においては、周辺回路素子チ

10

20

30

40

50

チップ46の回路形成面が基板44側に向いており、かつ周辺回路素子チップ46を搭載した後の突起電極47aの高さが数 μm であることから、外部光は周辺回路素子チップ46の回路形成面に到達することはない。したがって、セラミックパッケージ41を封止するガラス板48に遮光膜を形成しなくてもよいことになる。

【0042】(実施の形態3) 図3は本発明の実施の形態3における撮像装置の断面図を示したものであり、図1と同一箇所には同一符号を付して説明を省略する。なお、51はシリコン基板、52はシリコン基板51の一部に形成された固体撮像素子である。この場合も、周辺回路素子チップ46はその電極端子に突起電極47aが形成されており、この突起電極47aを用いて周辺回路素子チップ46がシリコン基板51上に搭載される。

【0043】このようにシリコン基板51の一部に固体撮像素子52と周辺回路素子チップ46を搭載するための端子を含む相互配線とを固体撮像素子チップ製造プロセスで同時に形成しておくことにより、実施の形態2、実施の形態3よりさらに小型化が可能になるとともに、相互配線の配線長が短くなるためノイズに強い撮像装置が実現できる。

【0044】なお、本実施の形態においては周辺回路素子チップ46をフェイスダウンで搭載した例について説明したが、フェイスアップで搭載し、周辺回路素子チップ46の端子とシリコン基板51の上の導体配線とを金属細線で接続してもよい。ただしこの場合、周辺回路素子チップ46の回路形成面に外部光が入射しないようにガラス板48に遮光膜を設けておくか、または周辺回路素子チップ46の上を不透明樹脂で覆うなどの遮光の方法をとることが望ましい。

【0045】(実施の形態4) 図4は本発明の実施の形態4における撮像装置の断面図を示したものであり、基本的には図1に示す実施の形態1と同じであるため、図1と同一箇所には同一符号を付して説明を省略する。なお53は周辺回路素子チップ46の表面すなわち回路形成面を遮光するための不透明樹脂層である。

【0046】本実施の形態が実施の形態1と異なる点は、実施の形態1がガラス板48に遮光膜49を設けて周辺回路素子チップ46の回路形成面への外部光の入射を防止しているのに対し、本実施の形態では周辺回路素子チップ46の回路形成面を不透明樹脂層53で覆っていることである。

【0047】このように、周辺回路素子チップ46をフェイスアップで搭載し、その回路形成面を不透明樹脂層53で覆うことにより、実施の形態1の作用効果に加えて、ガラス板48のコストを低減することができる。

【0048】(実施の形態5) 図5(a)、(b)は本発明の実施の形態5における撮像装置の断面図を示すものであり、基本的には図1に示す実施の形態1と同じであるため、同一箇所には同一符号を付して説明を省略す

る。なお、54は不透明板、55は不透明板54の一部に設けた開口に接着したガラス窓である。

【0049】本実施の形態が実施の形態1と異なる点は、実施の形態1ではガラス板48に遮光膜49が形成されており、その遮光膜49の一部に透光部50が形成されているのに対して、本実施の形態ではガラス板48の代わりに金属または不透明樹脂板からなる不透明板54を用いたことにある。この不透明板54にはセラミックパッケージ41に収納された固体撮像素子チップ45に外部光を導入するガラス窓55が接着されている。図5(a)はガラス窓55を接着するために不透明板54に設けた開口の断面がL字型になっておりガラス窓55が上面から挿入されている例を示しており、図5(b)は逆にガラス窓55が不透明板54の下方から挿入された例を示している。いずれの場合もガラス板に比べて強度の高い金属または割れにくい不透明樹脂板を用いることができ、ガラス板を用いた場合に比べて撮像装置としての強度を向上させることができる。

【0050】(実施の形態6) 図6は本発明の実施の形態6における撮像装置を回路基板に設置した状態を説明する断面図である。図6において、図5と同一箇所には同一符号を付して説明を省略する。なお、56は回路基板、57はレンズであり、58は鉛直方向を示している。

【0051】一般にビデオカメラを使用する場合、大半の撮影条件では撮像装置の主面は図6に示すように鉛直方向に平行になる。したがって撮像装置内の固体撮像素子チップ45および周辺回路素子チップ46を実装した基板もその主面が鉛直方向に平行になる。本実施の形態では固体撮像素子チップ45を下方に、固体撮像素子チップ45より発熱量の大きい周辺回路素子チップ46を上方に配置している。なお、図6において周辺回路素子チップ46は1個しか示していないが、実際には複数個の周辺回路素子チップが実装される。

【0052】一般にパッケージ41の内部には窒素ガス、アルゴンガス等の不活性ガスや、乾燥空気等が封入されている。したがって、周辺回路素子チップ45の発熱により暖められたガスは対流で上方に熱を運び、パッケージ41の上部が下部に比べて温度が上昇する。

【0053】したがって、本実施の形態におけるように発熱量の大なる周辺回路素子チップ46を固体撮像素子チップ45の鉛直上方に配置することにより、固体撮像素子チップ45の温度上昇を抑制することができる。

【0054】なお、固体撮像素子チップ45は撮像領域の垂直転送段、および垂直転送段からの信号を水平転送する水平転送段に方向性があり、カメラ等に搭載して使用する場合に上下左右が一義的に決められている。したがって、本実施の形態のように固体撮像素子チップ45と周辺回路素子チップ46の配置を撮像装置の段階で決めておく必要がある。

【0055】(実施の形態7) 図7は本発明の実施の形態7における撮像装置の展開図である。61はセラミックパッケージ、62はセラミックパッケージ61の側面から底面にかけて形成されている端子、63は基板、64は固体撮像素子チップ、65は固体撮像素子チップ64の撮像領域、66a~66eは固体撮像素子チップ64とともに撮像装置を構成する周辺回路素子チップ、67は不透明板、68は不透明板67に設けた開口、69は開口68を封止するガラス窓、70はガラス窓69に形成または取り付けられたレンズ状透明体、71はセラミックパッケージ61の一つの辺の2等分線である。なお、66a~66eは駆動部を構成するIC、信号処理部を構成するIC、制御部を構成するICなどであり、現状ではこれらのICはそれぞれ製造プロセス条件が異なるため同一チップ上に形成できないものである。

【0056】基板63上に固体撮像素子チップ64、周辺回路素子チップ66a~66eおよび抵抗、コンデンサ、コイル等の回路部品が実装されている。基板63はセラミックパッケージ61に収納された後、基板63上の導体配線とセラミックパッケージ61の外部端子62が金属細線で接続される。

【0057】なお図7は展開図であり、不透明板67、ガラス窓69およびレンズ状透明体70をそれぞれ離して示しているが、実際にはそれらは予め一体化されているものである。またレンズ状透明体70をガラス窓69の下面に取り付けた例を示しているが、レンズ状透明体70はガラス窓69の上面にあってもよい。

【0058】図7では固体撮像素子チップ64の撮像領域65の中心がセラミックパッケージ61の一辺の2等分線71上にくるように設計・配置した例を示しているが、このようにすることで本実施の形態の撮像装置をカメラに組み込む際に光軸を一致させ易くなる。さらにセラミックパッケージ61の対角線の交点と撮像領域65の中心を一致させることにより、撮像装置をカメラに組み込む際の位置規制をセラミックパッケージ61の外形状だけでほとんどできることになる。

【0059】(実施の形態8) 図8(a)~図8(g)は本実施の形態8における撮像装置の製造方法を示す工程断面図である。まず図8(a)に示すように、シリコン基板81の表面に熱酸化によりシリコン酸化膜82を形成する。次にシリコン酸化膜82の上にスパッタリング法によりアルミ合金膜を形成した後選択的にエッチングして図8(b)に示すように第1の導体配線83を形成する。次に図8(c)に示すように、プラズマCVD法を用いて全面にシリコン窒化膜84を形成する。次にシリコン窒化膜84の一部に第1の導体配線83に連通する開口(図示せず)を形成した後、全面にアルミ合金膜を形成する。このアルミ合金膜を選択的にエッチングして図8(d)に示すように第2の導体配線85を形成する。なお85bは基板上の外部接続端子となるもの

で、その部分だけシリコン窒化膜84を除去して第1の導体配線と第2の導体配線とを重ねることにより厚みを厚くすることができる。その場合、最終的に基板とセラミックパッケージとを相互接続する時にワイヤボンディングが容易となり、かつ接続の信頼性が向上する。

【0060】次に図8(e)に示すように、固体撮像素子チップ86、周辺回路素子チップ87を所定の位置に導電性ペーストを用いて接着固定する。

【0061】次にシリコン基板81の上で、第2の導体配線85と固体撮像素子チップ86および周辺回路素子チップ87の電極とを金属細線88で接続し、検査を行った後、図8(f)に示すように基板81をセラミックパッケージ89に搭載する。次にシリコン基板81の上の外部接続端子85bとセラミックパッケージ89のリード90とを金属配線88で接続する。

【0062】次に図8(g)に示すように、不透明板91の一部に設けた開口にレンズ93を備えたガラス窓92を張り付けた蓋体を用いてセラミックパッケージ89を気密封止する。

【0063】なお実施の形態1から実施の形態8において、パッケージがセラミックパッケージ、基板がセラミック基板の場合について説明したが、パッケージが凹部を備えた樹脂パッケージでも同様の効果が得られる。また基板としてセラミック基板を用いた例について説明したが、セラミック基板以外にもガラス基板、樹脂基板等を用いてもよい。また熱放散の向上および不要輻射防止の観点からは導電性基板の表面に絶縁膜を形成し、その絶縁膜の上に薄膜導体配線を形成したものが望ましい。また基板としてシリコン基板を用い、通常の半導体製造技術を利用して絶縁膜の形成、導体配線の形成を行うことにより、さらに高密度配線が可能となる。なおセラミック基板、ガラス基板、樹脂基板等の絶縁基板を用いる場合は、その表面に導電膜を形成した後絶縁膜を形成することにより不要輻射防止ができる。またパッケージのリードが外側に折り曲げられたガルウイング型の例を示したが、それ以外にリードがパッケージ側に折り曲げられたJベンド型、さらには図7に示すようにパッケージの側面から底面にかけて印刷配線により形成された外部端子を有するセラミックパッケージ、中空のプラスチックパッケージを用いてもまったく同様の作用効果が得られる。

【0064】

【発明の効果】以上のように本発明によれば、セラミックまたは樹脂の中空パッケージ内に固体撮像素子チップと周辺回路素子チップを搭載した基板を収納しており、撮像装置として小型化できるとともに、固体撮像素子チップと周辺回路素子チップ間の配線長を短くできるので電気的特性に優れた撮像装置を実現することができる。

【0065】特にシリコン基板などの導電性基板の表面に絶縁膜を形成したもので、微細配線および多層配線

が容易で高密度配線が実現でき、従来にない小型・軽量の撮像装置が実現できる。また配線の引き回しが短くなるために配線容量が小さくでき、この配線容量に対する充放電電流が少なくなるため不要輻射が抑制できる。また配線の引き回しが短くなることで信号遅延が生じなくなる結果、信号の高速伝送ができるため画質の劣化を抑制できる。

【0066】また撮像装置の基板面を鉛直方向に平行にして使用したときに周辺回路素子チップのうち少なくとも固体撮像素子チップより発熱量の大なるチップを固体撮像素子チップの上方にくるように配置しておくことにより、固体撮像素子チップの温度上昇を抑制することができる。この場合、従来の配置の場合に比べて温度上昇に起因する暗電流を低減することができる。

【0067】また上記の構成による効果に加えて、パッケージの外形の一边の2等分線または対角線の交点と固体撮像素子チップの撮像領域の中心とを一致させておくことにより、撮像装置をカメラに組み込む際に光軸合わせが容易となる効果がある。このようにパッケージの外形を基準として光軸合わせができることは今後ますます小型化するカメラへの撮像装置の組み込みを容易にするものである。

【0068】また今後半導体装置の製造技術が進展して、固体撮像素子チップ、駆動回路、信号処理回路、制御回路、通信入出力回路とその入出力端子などが1チップ化されたとしても、それら以外の回路部分を取り込んだ形で本発明の撮像装置を実現することにより非常に小型で薄いカメラシステムを実現できるものである。 *

*【図面の簡単な説明】

【図1】(a)、(b)、(c)は本発明の実施の形態1における撮像装置の断面図

【図2】本発明の実施の形態2における撮像装置の断面図

【図3】本発明の実施の形態3における撮像装置の断面図

【図4】本発明の実施の形態4における撮像装置の断面図

10 【図5】(a)、(b)は本発明の実施の形態5における撮像装置の断面図

【図6】本発明の実施の形態6における撮像装置を回路基板に設置した状態を説明する断面図

【図7】本発明の実施の形態7における撮像装置の展開図

【図8】(a)～(g)は本発明の実施の形態8における撮像装置の製造法を説明する工程断面図

【図9】一般的な撮像装置の回路ブロック図

【図10】従来の固体撮像素子の要部断面図

20 【図11】従来の撮像装置を示す図

【符号の説明】

41 セラミックパッケージ(収納容器)

42 凹部

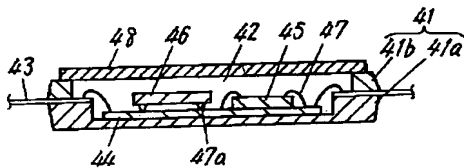
44 基板

45 固体撮像素子チップ

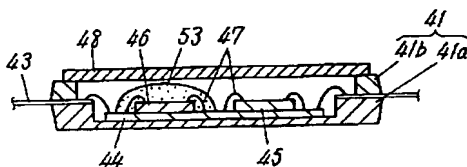
46 周辺回路素子チップ

48 ガラス板(蓋体)

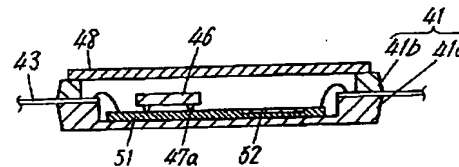
【図2】



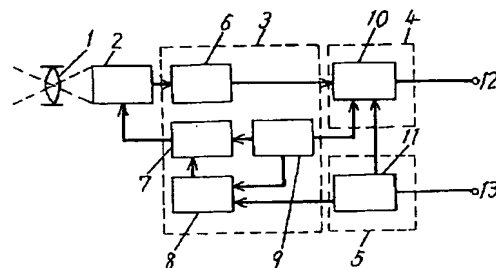
【図4】



【図3】

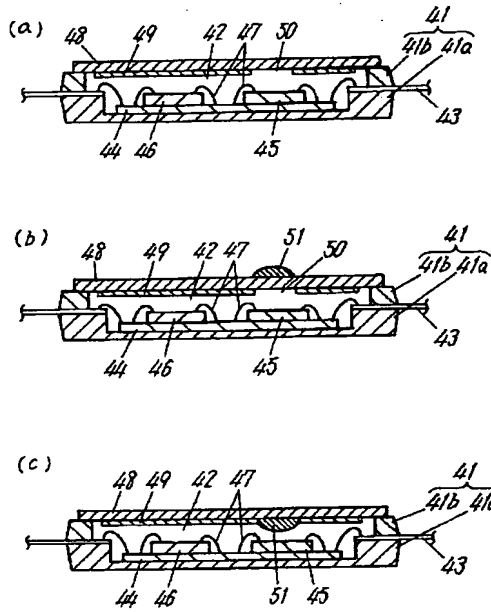


【図9】

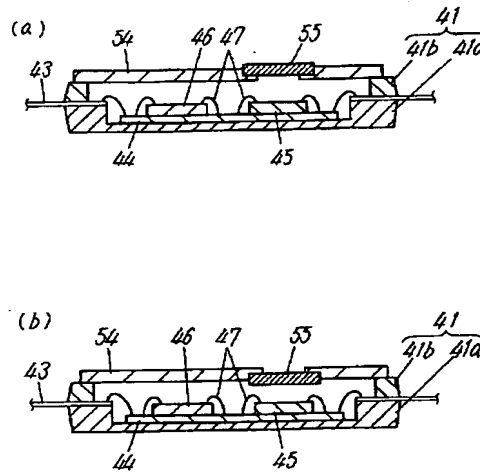


【図1】

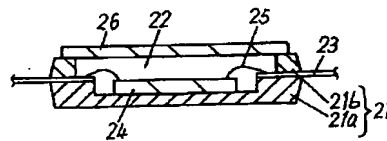
- 41 セラミックパッケージ (収納容器)
 42 凹部
 44 基板
 45 固体撮像素子チップ
 46 周辺回路素子チップ
 48 ガラス板 (蓋体)



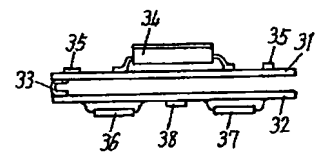
【図5】



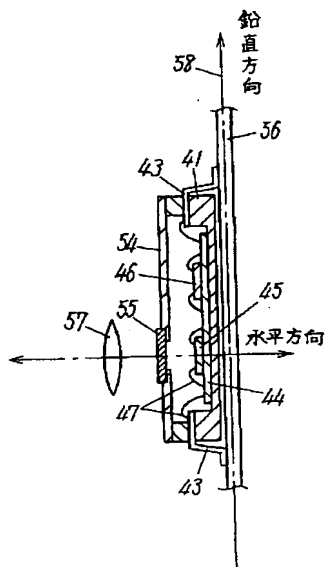
【図10】



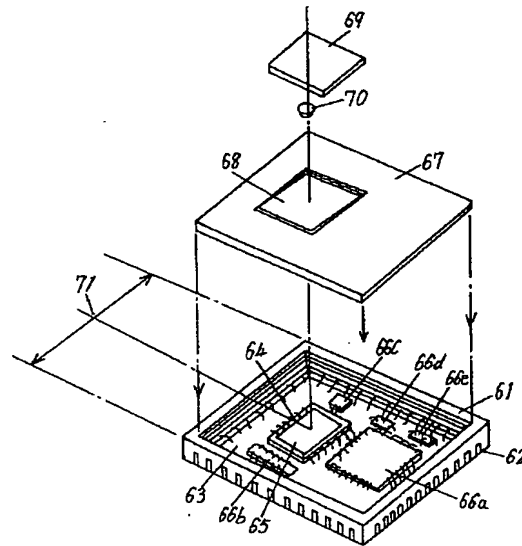
【図11】



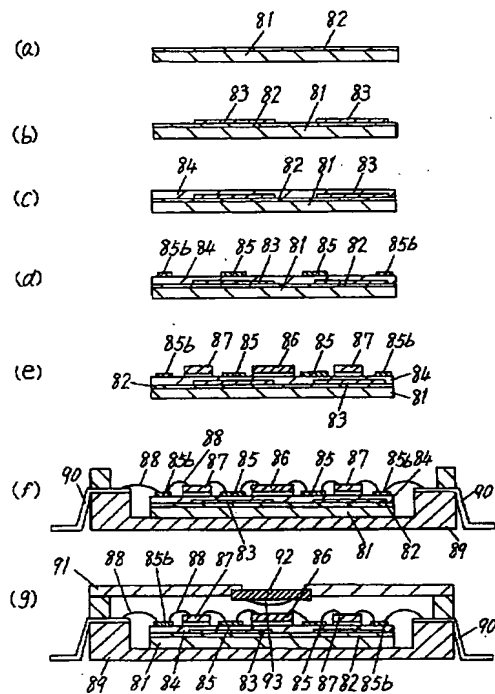
【図6】



【図7】



【図8】



フロントページの続き

(72)発明者 茶谷 吉和
大阪府高槻市幸町1番1号 松下電子工業
株式会社内

(72)発明者 田中 大通
大阪府高槻市幸町1番1号 松下電子工業
株式会社内